

**Укрепление студенческого арсенала:
стратегии изучения для улучшения результатов обучения**

Prof. John Dunlosky, Kent State University, <http://www.kent.edu/psychology/profile/john-dunlosky>

Перевод: Кочетков Дмитрий Михайлович, ведущий специалист по аналитической работе ЦРЭИ
ВШЭМ, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина,
kochetkovdm@hotmail.com

В статье рассмотрены эффективные стратегии изучения (именно изучения, а не обучения, т. к. последнее предполагает внешнее воздействие на обучающегося, а методики в статье нацелены на самостоятельный образовательный процесс), которые могут быть использованы на всех ступенях общего и профессионального образования. Овладение эффективными методиками самообучения является главным условием реализации концепции Lifelong Learning (Образование в течении всей жизни, 1971), которая в свою очередь, является важнейшей составляющей Болонского процесса.

Об авторе: Джон Дунлоски является профессором психологии и директором экспериментального обучения Кентского Государственного Университета. Его исследования посвящены вопросам самостоятельного обучения и как его можно использовать, чтобы повысить успеваемость учащихся на протяжении всей жизни.

Печатается с разрешения American Educator, номер за осень 2013г., кварталный журнал Американской ассоциации учителей, AFL-CIO.

Оригинал: <http://www.aft.org/ae/fall2013/dunlosky>

Ночь перед экзаменом по биологии, а старшеклассница только начала учить. Она вынимает свой маркер и читает учебник, оставляя в нем пометки по ходу чтения. Она перечитывает предложения, которые кажутся наиболее важными и сидит большую часть ночи, просто надеясь достаточно хорошо представить материал, чтобы сдать хорошо экзамен. Это стратегии обучения, с которыми ее, возможно, познакомили ее друзья, или учителя или она просто придумала их сама. В этом отношении она не является исключением; многие студенты полагаются на такие стратегии, как выделение, перечитывание и зубрежка в ночь перед экзаменом.

Нередко студенты считают эти относительно неэффективные стратегии на самом деле наиболее результативными¹, и, по крайней мере, на поверхности они кажутся таковыми, возможно, потому, что даже после того, как они просидели всю ночь, студенты ухитряются проскочить на экзаменах. К сожалению, в недавнем обзоре исследований, я и мои коллеги обнаружили, что эти стратегии не являются эффективными², особенно если студенты хотят сохранить свои знания и понимание содержания и после экзамена, а это, очевидно, важная образовательная цель.

Так почему студенты не изучают лучшие стратегии? Я могу только догадываться, но несколько причин кажутся наиболее вероятными. Учебные программы разработаны, чтобы выделить то,

чему учителя должны учить, поэтому основное внимание уделяется предоставлению содержания, а не обучению студентов, как эффективно самому приобретать его. Иными словами, акцент делается на том, что студенты должны изучить, в то время, как совсем мало внимания уделяется - если вообще уделяется - обучению студентов, как они должны изучать содержание и какие навыки будут способствовать эффективному обучению, чтобы поддержать надежность его результатов. Тем не менее, обучение студентов тому, как надо учиться - это также важно, как ознакомить с содержанием, потому что приобретение правильных стратегий изучения и базовых знаний одинаково важно - если не сказать критично - для продвижения на протяжении всей жизни.

Еще одна причина, по которой многие студенты не изучают эффективных стратегий, касается подготовки учителей. Обучение стратегиям обсуждается практически в каждом учебнике по педагогической психологии, поэтому многие учителя, вероятно, имеют, по крайней мере, общее представление о некоторых из них. Тем не менее, мои коллеги и я обнаружили, что в значительной части, существующие учебники неадекватно охватывают стратегии; некоторые опускают обсуждение наиболее эффективных из них, и большинство из них не знакомят с тем, как использовать их в классе или как научить студентов использовать их. В некоторых случаях обсуждаемые стратегии имеют ограниченную применимость или пользу³. Так что я сочувствую учителям, которые хотят посвятить некоторое время занятий, чтобы научить студентов, как учиться, потому что подготовка учителя, как правило, не подчеркивает важность преподавания учащимся использования эффективных стратегий изучения. Кроме того, учитывая требования ежедневного преподавания, учителя не имеют времени, чтобы выяснить, какие стратегии лучше всего.

Хорошей новостью является то, что десятилетия исследований были сосредоточены на оценке эффективности многих перспективных стратегий для оказания помощи студентам в обучении. Правда, доказательства для многих из этих стратегий является необъятными и их нелегко расшифровать, особенно учитывая технический характер литературы. Таким образом, чтобы способствовать изучению и использованию эффективных стратегий изучения, мои коллегиⁱ и я рассмотрели эффективность 10 стратегий изучения:

- 1.Метод тестирования: само-тестирование или прохождение тренировочных тестов по материалу, который должен быть изучен.
- 2.Метод распределения: внедрение графика занятий, который распределяет учебную деятельность во времени.
- 3.Метод чередования: внедрение графика занятий, который смешивает различные виды проблем, или график обучения, которая смешивает различные виды материалов, в рамках одного сеанса обучения.

ⁱ Моими коллабораторами в данном проекте были исследователи в области теории познания и педагогики Katherine A. Rawson, Elizabeth J. Marsh, Mitchell J. Nathan и Daniel T. Willingham. Последний регулярно публикуется в *American Educator* в своей колонке "Спроси когнитивного ученого".

- 4.Пояснительный опрос: генерация объяснения, почему явно указанный факт или концепция верна.
- 5.Самообъяснение: объяснить, как новая информация связана с известной информацией или объяснить шаги решения проблемы.
- 6.Перечитывание: повторное изучение текстовых материалов после первого чтения.
- 7.Выделение и подчеркивание: маркировка потенциально важных частей, чтобы изучить материалы во время чтения.
- 8.Обобщение: написание резюме (различного объема) к изучаемым текстам.
- 9.Мнемоника ключевых слов: использование ключевых слов и ментальных образов, чтобы связать устные материалы в единое целое.
- 10.Образы для текста: попытка сформировать мысленные образы текстовых материалов во время чтения и слушания.

Прежде чем описывать стратегии подробно, я введу в контекст несколько аспектов нашего обзора. Во-первых, наша цель в том, чтобы исследовать стратегии, которым учителя могли бы обучать учащихся без особого ущерба для классного времени, и чтобы любой студент мог использовать их. Мы исключили различные стратегии и компьютерных воспитателей, которые многообещающи, но требуют технологий, которые могут быть недоступны для многих студентов. Хотя некоторые из стратегий, которые мы рассмотрели, могут быть реализованы с помощью программного обеспечения, все они могут быть успешно использованы мотивированным студентом, который (по большей части) имеет доступ к ручке или карандашу, нескольким карточкам, и, возможно, календарю.

Во-вторых, мы решили рассмотреть несколько стратегий (например, метод тестирования), потому что первоначальное освидетельствование позволило предположить, что они были относительно эффективными⁴, в то время как другие стратегии мы выбрали (например, перечитывание, выделение), потому что студенты сообщили об их частом использовании, хотя мы сомневались в их эффективности.

Наконец, стратегии несколько отличаются по видам познания, которые они развивают. В частности, некоторые стратегии (например, мнемоника ключевых слов, изображения для текста) сосредоточены на улучшении памяти студентов при запоминании основных концепций или фактов. Другие (например, само-объяснение) может лучше служить для улучшения понимания студентов того, что они читают. Третьи (например, метод тестирования) представляются полезными для улучшения одновременно памяти и понимания.

В следующих разделах я расскажу о каждой из стратегий изучения, начиная с тех, которые кажутся наиболее перспективными для улучшения успеваемости учащихся.

Наиболее эффективные стратегии изучения

Мы оценили две стратегии - практику тестирования и практику распределения -как наиболее эффективные из тех, что мы рассмотрели, потому что они могут помочь студентам, независимо от

возраста, повысить эффективность изучения и понимания в широком диапазоне материалов, и, что самое важное, они могут повысить достижения студента.

Метод тестирования

Тест, экзамен и викторина - это слова, которые вызывают беспокойство у многих студентов, да и некоторых учителей тоже. Такое беспокойство не может быть неуместным, учитывая высокие ставки государственных экзаменов. Тем не менее, рассматривая тесты как итоговую оценку, проводимую только после окончания обучения, преподаватели и студенты лишаются преимуществ одной из наиболее эффективных стратегий для повышения качества изучения.

В 1909 году докторант Университета штата Иллинойс показал, что тренировочные тесты улучшают успеваемость учащихся⁵, и более чем 100 лет исследований показали, что прохождение тренировочных тестов (по сравнению с просто перечитыванием материала для уроков) может существенно повысить уровень обучения студентов. Например, студенты колледжа, которые сообщили, что используют тренировочные тесты для подготовки к экзаменам, получили более высокие оценки⁶, и, когда учителя средней школы вводят ежедневные тренировочные тесты для классных занятий, их ученики показывают лучшие результаты на будущих тестах, содержание которых они осваивали в течение ежедневных испытаний⁷.

Использование тренировочных тестов может улучшить обучение студентов как прямым, так и косвенным способом⁸. Вот два студента, которые только что прочитали главу в учебнике: оба рассмотрели наиболее важную информацию в главе, но один студент читает еще раз, в то время как другой студент скрывает ответы и пытается извлечь информацию из памяти. По сравнению с первым студентом второй студент, путем тестирования себя, наращивает свою долгосрочную память. Таким образом, в отличие от просто чтения текста, когда студент правильно извлекает ответ из памяти, он развивает свою память.

Тренировочные тесты также могут иметь косвенное влияние на процесс обучения студента. Когда студент не в состоянии восстановить правильный ответ во время тренировочного теста, отказ сигнализирует, что ответ необходимо повторно исследовать; таким образом, тренировочные тесты могут помочь студентам сделать более обоснованные решения о том, что нуждается в дальнейшем изучении, а что нет. На самом деле, большинство студентов, которые используют пробные тесты, сообщают, что они делают это, чтобы выяснить, что они знают, а что нет⁹.

На основании сложившихся доказательств, как может студент использовать пробные тесты для улучшения усвоения материала? Во-первых, студент может извлечь выгоду из почти любого вида практического испытания, будь это короткое эссе, где студенты должны извлекать содержимое из памяти, или ответы на вопросы с несколькими вариантами ответов. Исследование показывает, однако, что студентам полезнее те тесты, которые требуют извлечения информации из памяти, а не те, которые просто требуют выбрать правильный ответ¹⁰. Они, возможно, потребуют больше усилий, чтобы вспомнить ключевые материалы (особенно длинные), но выигрыш будет большим в долгосрочной перспективе. Еще одно преимущество стимулирования студентов извлекать

ключевую информацию из памяти заключается в том, что это не требует создания банка тестовых вопросов для практических тестов.

Во-вторых, студентов надо поощрять конспектировать в той манере, которая будет способствовать выполнению пробных тестов. Например, когда они читают главу в учебнике, они должны делать карточки с ключевыми терминами с одной стороны и правильными ответами на другой. Делая заметки в классе, учителя должны стимулировать учащихся, чтобы они оставляли место на каждой странице (или на последних страницах конспектов) для тренировочных тестов. В обоих случаях, когда материал становится более сложным (и длинным), преподаватели должны поощрять студентов записывать свои ответы, когда они проверяют себя. Например, когда они изучают понятия по карточкам, они должны сначала записать ответ (или определение) понятия, которое они изучают, а затем они должны сравнить их письменный ответ с правильным. Что касается заметок, они могут скрывать ключевые идеи или концепции со своей стороны, а затем пытаться записать их в оставшееся пространство; с помощью этой стратегии они могут сравнить свой ответ с правильным и легко отслеживать, есть ли прогресс.

В-третьих, и это, возможно, самое главное, студенты должны продолжать тестировать себя, с обратной связью, пока они правильно не вспомнят каждое понятие по крайней мере один раз. Что касается карточек, если они правильно вспомнят ответ, они могут вынуть карту из стопки; если они неправильно вспомнят, то они должны поместить ее в конец стопки. Что касается заметок, они должны попытаться вспомнить все важные идеи и концепции из памяти, а затем вернуться еще раз и попытаться воспроизвести что-нибудь правильно из того, что они не поняли правильно во время их первого прохода. Если студенты продолжают работать до тех пор, пока они не вспомнят каждую идею или концепцию правильно, они повышают свои шансы справиться с этим и на реальном экзамене. Их надо также поощрять "вспомнить правильно" более чем один раз, например, возвращаясь к стопке карточек на другой день и переучивания материалы. Использование тренировочных тестов не может прийти студентам естественным путем, поэтому учителя могут играть важную роль в информировании их о пользе тренировочных тестов, и как они соотносятся с материалом, преподаваемом в классе.

Не только студенты могут извлечь выгоду из использования пробных тестов при самообучении, учителя могут давать тренировочные тесты в классе. Идея для учителей состоит в том, чтобы выбрать наиболее важные идеи, а затем взять пару минут в начале или в конце каждого занятия, чтобы проверить студентов. После того, как все студенты ответят на вопрос, учитель может назвать правильный ответ и обеспечить обратную связь. Чем ближе тренировочные вопросы к информации, которая будет проверена на контрольном мероприятии, тем лучше студенты справятся с ним. Таким образом, это "время тестирования" в классе должно быть направлено на наиболее важную информацию, которая появится на настоящем экзамене. Даже использование тех же вопросов во время практики и во время теста является разумной стратегией. Это не только гарантирует, что учащиеся будут изучать то, что учителя считают наиболее важным, но также убеждает студентов, что они должны относиться к пробным опросам в классе серьезно.

Метод распределения

Вторая очень эффективная стратегия - Метод распределения - простая и удобная в использовании техника. Рассмотрим следующие примеры:

Первоклассник готовится к тесту на правописание. Используя прописи для своих занятий, он может использовать один из двух подходов. Студент может практиковать написание слова, воспроизведя его несколько раз прямо под словом, напечатанным на листе. После тренировки одного слова несколько раз, он должен перейти к следующему и практиковаться несколько раз ниже его. Этот вид тренировки называется массовой практикой, потому что студент тренирует каждое слово несколько раз, прежде чем перейти к следующему.

Альтернативная стратегия состоит в том, что студент будет практиковаться в написании каждого слова только один раз, а после написания последнего слова он будет возвращаться и писать каждое слово еще раз и так далее до тех пор, пока тренировка не будет завершена. Этот вид деятельности называется распределенной тренировкой, потому что тренировка любого конкретного слова распределяется по времени (а время между тренировкой каждого отдельного слова наполняется другой деятельностью - в данном случае написанием других слов).

В этом примере студент либо массово практикует, либо распределяет тренировку в течение одного сеанса. Теперь представьте, что восьмиклассник пытается изучить некоторые основные понятия, относящиеся к геологии для предстоящего экзамена в классе. Он может прочитать свои записи старательно, за один раз в ночь перед экзаменом, пока он не будет думать, что он готов к тесту - тактика изучения, известная под названием зубрежки, которую используют практически все студенты. Или, в качестве альтернативы, он может изучать свои записи и тексты в течение коротких сеансов несколько вечеров перед экзаменом, а затем изучить их снова накануне. В этом случае студент распределяет свое обучение на две сессии.

Студенты будут сохранять знания и навыки дольше, когда они распределяют свои занятия, к леточем когда зубрят материал¹¹, даже если они используют один и тот же промежуток времени для зубрежки и распределенных занятий¹². К сожалению, однако, многие студенты считают, что зубрежка лучше, чем метод распределения¹².

Одна из причин этого заблуждения состоит в том, что студенты поверхностно знакомятся с целевым материалом во время быстрой зубрежки, при этом кажется, что обучение идет более медленно во время распределенных занятий. Например, первоклассник быстро пишет правильное слово после практики это несколько раз подряд, но когда он использует распределенную практику, он все еще может испытывать затруднения после нескольких попыток. Точно так же восьмиклассник может быстро ознакомиться со своими заметками, прочитав их дважды во время одной сессии, но разделив свои занятия на две учебных сессии, он может понять, как много он забыл и использовать дополнительное время, чтобы вернуться к прежней скорости.

ii

¹¹ Чтобы узнать больше о зубрежке против метода распределения, смотрите статью Daniel T. Willingham "Allocating Student Study Time," выпуск лето 2002 *American Educator*, доступную на www.aft.org/newspubs/periodicals/ae/summer2002/willingham.cfm.

В обоих случаях обучение продолжается дольше, когда оно распределено, а не массированно, но компетенции и знания, которые студенты могут ощущать (а учителя могут увидеть) в ходе зубрежки, часто эфемерны. В отличие от этого распределенные занятия могут потребовать больше усилий, но это необходимо для получения знаний таким образом, что они будут поддерживаться (или легко могут быть получены заново) в течение более длительных, с точки зрения образования, периодов времени.

Большинство студентов, понимают они это или нет, используют распределенную практику, чтобы освоить множество различных занятий, но не тогда, когда они учатся. Например, при подготовке к танцевальному концерту, большинство потенциальных танцоров практикуют процедуру каждую ночь, пока они не выполнят ее; они просто не будут тренироваться всю ночь перед концертом потому что каждый знает, что подобный подход, скорее всего, не приведет к успеху. Аналогичным образом, играя в видео-игры, студенты видят, что их умения и навыки значительно улучшились с течением времени в значительной степени потому, что они продолжают возвращаться, чтобы играть в игру в распределенном режиме. В этих и многих других случаях, студенты понимают, что больше практики или игры во время текущего сеанса не поможет особо, и они могут даже увидеть, что качество их игры ослабло в конце сессии, так что, конечно, они берут перерыв и возвращаются к деятельности позже. Тем не менее, по какой-то причине студенты обычно не используют распределенную практику, когда они работают в направлении освоения содержания курса.

Обидно не использовать распределенную практику для изучения, потому что эмпирические доказательства преимуществ распределенной (по сравнению с массированной) практики убедительны, а саму стратегию довольно легко понять и использовать. Тем не менее, я подозреваю, что многим студентам непросто научиться использовать ее, особенно распределению практики на несколько сеансов. Трудность в том, что большинство студентов начинают заниматься, только когда им напоминают, что очередной экзамен завтра. К этому моменту зубрежка их единственный вариант. Чтобы распределить занятия в течение длительного времени, студенты должны выделить блоки для изучения по неделям. Каждый блок обучения будет короче, чем сессия зубрежки на всю ночь, и он должен включать в себя изучение (и использование тренировочных тестов) материала, который был недавно изучен в классе и который осваивали на предыдущих сессиях.

Чтобы успешно использовать распределенную практику, учителя должны сосредоточиться на оказании помощи студентам в определении числа необходимых учебных сессий перед экзаменом, времени, когда эти занятия должны проходить (например, какие вечера в неделю), объяснить, что они должны практиковать каждую сессию. Для любого заданного класса, два коротких учебных блока в неделю может быть достаточно, чтобы начать изучать новый материал и повторить ранее пройденный материал.

В идеале студенты должны использовать практические тесты для повторения ранее пройденного материала. Если они это сделают, они будут быстро извлекать ранее пройденный материал после всего лишь нескольких сессий, останется больше времени для изучения нового материала. Конечно, студентам, возможно, потребуется помощь в настройке своих графиков обучения

(особенно когда они молоды), и им, возможно, потребуется некоторое поощрение за использования стратегии. Но с помощью распределенной практики (особенно если она сочетается с практикой тестирования), многие студенты начинают осваивать материал, который для них был непосильным трудом.

Учителя также могут использовать распределенные занятия в классе. Идея состоит в том, чтобы возвращаться к самому важному материалу и концепциям в определенные классные дни. Например, если еженедельные тесты уже введены, учитель может легко включить содержание, которое повторяется через тесты, чтобы студенты переучивали несколько концепций в распределенной манере. Повторение ключевых моментов лекции не только подчеркивает важность содержания, но также дает студентам распределенную практику. Проведение кумулятивного экзамена, который заставляет студентов вернуться к наиболее важной информации, является другим способом, чтобы побудить их изучать содержание в распределенном режиме. Правда, использование кумулятивных экзаменов может показаться наказанием, но если учитель предупредит, какой материал скорее всего будет повторно тестироваться (потому что это наиболее важный материал для запоминания студентами), то подготовка к кумулятивному экзамену не должна быть сложной. В самом деле, если учащимся продолжать использовать распределенный график занятий на протяжении всего курса, они могут найти подготовку к итоговому кумулятивному экзамену менее сложной, чем это было бы без нее, потому что они уже будут хорошо разбираться в материале.

Многообещающие стратегии

Мы оценили три дополнительные стратегии как многообещающие, но не решились назвать их наиболее эффективным, потому что мы хотели увидеть дополнительные исследования о том, насколько они улучшают результаты обучения.

Метод чередования

Метод чередования включает в себя не только распределение практики по сессиям исследования, но и смешанный порядок материалов по различным темам. Как я уже говорилось выше, метод распределения превосходит массированную практику, но последнее, как правило, относится к распределению проработки одной и той же задачи во времени. Таким образом, для тренировки правописания студент извлечет пользу из написания каждого слова на листе один раз, а затем будет повторять слова, пока каждое не будет написано правильно несколько раз. Метод чередования похож на метод распределения в том, что он включает в себя разделение занятий с промежутками во времени, но это определенно относится к проработке различных видов проблем во времени.

Рассмотрим, как стандартный учебник по математике (или большинство учебников по любому предмету) стимулирует массированную практику: в тексте по начальной алгебре, студенты могут узнать о сложении и вычитании действительных чисел, затем идет блок упражнений на сложение действительных чисел, затем блок упражнений на вычитание. Следующая глава вводит умножение и деление действительных чисел, а затем упражнения будут сосредоточены, в первую очередь, на умножении действительных чисел, а затем на их делении и так далее. Таким образом, студенты

концентрированно прорабатывают одни и те же задачи. Они тренируют несколько примеров одной математической задачи (например, сложение), прежде чем тренировать следующий тип (например, вычитание). В этом примере чередование предполагает решение одной проблемы каждого типа (сложение, вычитание, умножение, деление), прежде чем решать новую проблему из каждого типа задач.

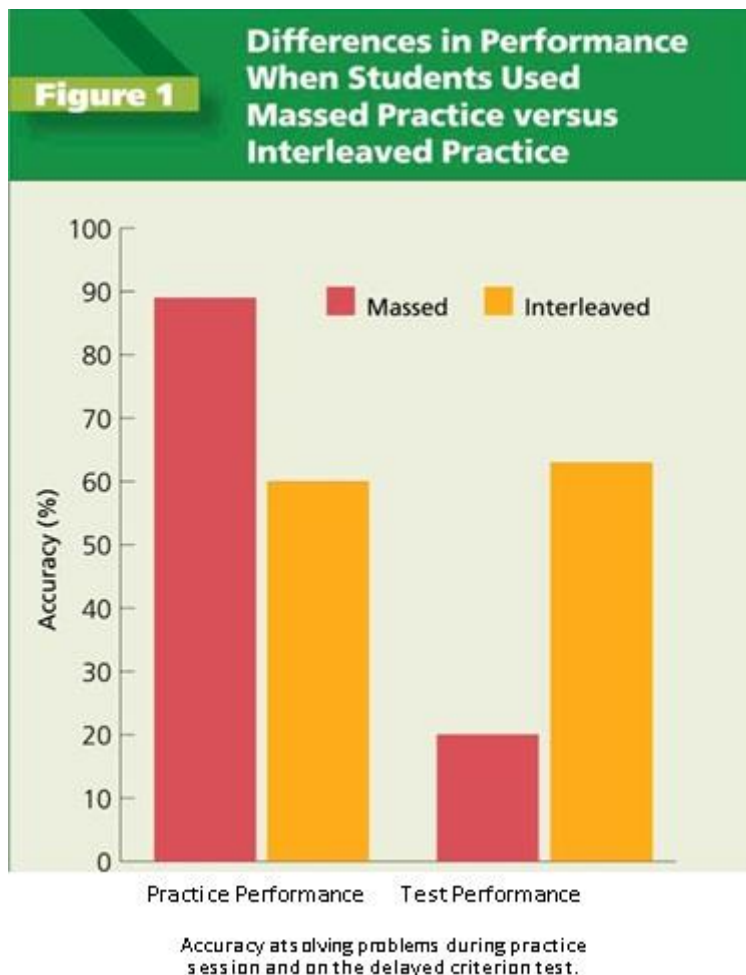


Рисунок 1. Разница в эффективности между массовой практикой и методом чередования.

научились вычислять объем четырех различных геометрических тел, иллюстрирует это преимущество¹³. В двух тренировках (разделенных недель), студент использовал либо массированную практику, либо метод чередования. Что касается массированной практики, студенты имели краткий учебник по вычислению объема одного вида твердого тела (например, клин), а затем сразу же тренировали вычисление объема четырех различных вариаций этого твердого тела (например, найти объем четырех различных клиньев). Затем они получили руководство по нахождению объема твердого тела другого типа (например, сферический конус), и сразу же практикуются в решении четырех версий этого тела (например, нахождение объема четырех различных сферических конусов). Они повторили эту массированную практику для еще двух видов твердых тел.

Одной из особенностей массовой практики является то, что студенты могут найти привлекательным, что их производительность будет быстро улучшаться, когда они работают с одной конкретной проблемой. К сожалению, такая высокая производительность может ввести в заблуждение: студенты считают, что они узнали проблему хорошо, когда на самом деле их познания поверхностны.

Метод чередования изучен не настолько хорошо, как метод тестирования и метод распределения, но первоначальные результаты исследований показали, что метод чередования может значительно

улучшить успеваемость учащихся, особенно в области решения задач.

Исследование, в котором студенты

Что касается метода чередования, студентам сначала давали руководство, как вычислять объем каждого из четырех тел, а затем они практиковали решения для каждой из четырех версий твердых тел по очереди. Они никогда не практиковали одно и то же твердое тело два раза подряд: они практиковали решения по объему клина с последующим сферическим конусом, а затем эллипсоид и так далее, пока они не решат четыре задачи каждого типа. Независимо от того, была ли это массированная практика или чередование, все студенты практиковались в решении четырех задач каждого типа.

Какой результат показали студенты? Результаты, представленные на рисунке 1 (справа) показывают, что во время тренировочных сессий качество нахождения правильных объемов значительно выше для массированной практики, чем для практики чередования, поэтому некоторые студенты (и преподаватели) могут предпочитать массированную практику. Причина не придерживаться массированной практики раскрывается, когда мы исследуем производительность на экзамене, который произошел через неделю после заключительной сессии практики. Как показано в барах на правой части рис.1, студенты, которые использовали массированную практику, справились ужасно. Напротив, те, кто пользовался чередованием, сдали экзамен втрое лучше, и их производительность не снизится по сравнению с первоначальной тренировкой! Если бы студенты, которые использовали чередование, попрактиковались хотя бы еще пару раз, без сомнения, они бы сдали еще лучше, но идея ясна: массированная практика приводит к быстрому обучению и быстрому забвению в то время, как метод чередования замедляет обучение, но приводит к гораздо лучшему запоминанию.

Исследования показывают, что учителя могут также использовать эту многообещающую стратегию с учащимися. На протяжении 25 сессий¹⁴ студенты колледжа с плохими математическими знаниями учили правилам алгебры, например, как умножать переменные с экспонентами, как делить переменные с экспонентами, и как возводить переменные с экспонентами в степень. В разных сессиях, было представлено либо одиночное правило, либо правило, которое уже было рассмотрено. Самое главное, во время обзорных сессий, студенты или (а) практиковали правило из предыдущей сессии (что было аналогично массированной практике), или (б) практиковали правило из предыдущей сессии в сочетании с практикой правил из еще более ранних сессий (что было аналогично методу чередования). В течение первых тренировок показатели двух групп были на одном и том же уровне. Напротив, на заключительном экзамене, производительность была значительно лучше у студентов, которые использовали метод чередования, чем у тех, кто использовал массированную практику. Это преимущество чередования было очевидным как в применении правил к новым алгебраическим задачам (т.е. различным версиям тех задач, которые тренировали студенты), так и применительно к проблемам, которые требуют новой комбинации правил. Учитывая, что обзорные сессии в основном состояли из тестов, прозвучала одна рекомендация: когда создаешь практические тесты для студентов (должны ли они быть завершены в классе или дома), то лучше смешивать задачи различных видов. Даже

несмотря на то, что студенты изначально могут испытывать несколько большие сложности, они останутся в выигрыше в долгосрочной перспективе.

Почему чередование работает столь хорошо? В отличие от массовой практики чередование задач подразумевает метод распределения, что само по себе приносит пользу для успеваемости учащихся. Кроме того, массовая практика лишает студентов возможности потренироваться в идентификации проблем, в то время, как метод чередования заставляет студентов делать это. Когда студенты используют массовую практику, после того, как они правильно решили задачу или две определенного типа, они могут почти автоматически применять те же приемы к следующей задаче. То есть, им не надо выявлять, какие задачи они решают; они просто должны применять те же правила к следующей задаче.

Что касается метода чередования, когда вводится новая задача, студенты должны сначала выяснить, какой это тип задачи и какие шаги они должны предпринять, чтобы ее решить. Часто это трудный аспект решения проблемы.

Чередование показало свою эффективность в повышении производительности (по сравнению с массовой практикой) в нескольких группах, в том числе четверокурсников, изучающих решение математических задач,

студентов инженерного факультета, которые учатся диагностировать свои системы, студентов, изучающих стили художников, и даже студентов - медиков, которые учатся интерпретировать ЭКГ для диагностики различных заболеваний. Тем не менее, выгоды не распространяются на все дисциплины: например, в одном исследовании¹⁵ студенты колледжа изучали французские слова различных категорий (части тела, посуду, продукты питания и т.д.), студенты работали одинаково хорошо, когда их упражнения были сосредоточены на одной категории и когда они чередовали различные категории. В другом исследовании чередование не помогло старшеклассникам изучить различные правила использования запятой¹⁶.

Конечно, необходимо гораздо больше исследований, чтобы лучше понять, когда чередование будет наиболее эффективным. Тем не менее, метод чередования продемонстрировал более чем достаточный потенциал для повышения успеваемости учащихся, чтобы поощрить его использование, особенно учитывая, что это не мешает обучению. Для этого я предлагаю учителям пересмотреть рабочие тетради, которые содержат тренировочные задания, изменив порядок задач, чтобы поощрить метод чередования. Кроме того, что касается обзорных занятий в классе, учителя должны сделать все возможное, чтобы чередовать вопросы и задачи из недавно изученных тем с материалами предшествующих занятий. Это не только позволит студентам потренироваться в решении отдельных задач, но также поможет им освоить приемы идентификации проблем и выбора правильных шагов, необходимых для их решения.

Пояснительный опрос и самообъяснение

Пояснительный опрос и самообъяснение - это две дополнительные многообещающие стратегии изучения. Представьте себе студента, читающего вводный абзац о фотосинтезе: "Это процесс, в котором растения преобразуют углекислый газ и воду в сахар, который является его питанием. В

процессе выделяется кислород ". Если студент использует пояснительный опрос во время чтения, он будет пытаться объяснить, почему это так. В этом случае он может подумать, что это должно быть так, потому что все живое нуждается в каком-либо виде пищи, а сахар является тем, что он употребляет в пищу. Возможно, он не сможет придумать нужные объяснения, но попытка разобраться, почему факт истинный, даже если объяснения не совсем на высоте, все же может принести пользу для понимания и запоминания.

Если студент использует самообъяснение, то он будет пытаться уяснить, как эта новая информация относится к информации, которую он уже знает. В этом случае, возможно, он будет рассматривать преобразование по аналогии с тем, как его собственное тело изменяет еду в энергию и другие (не-такие-приятные-как-кислород) газы. Студенты также могут сами себе объяснить, как они справляются с проблемами любого рода и решить, как действовать; они просто могут объяснить себе, почему они приняли то или иное решение.

Практикуя решение задач, с ними одинаково успешно справляются как студенты, которые сами объясняют свои решения, так и те, кто этого не делает. Тем не менее, в решении новых задач, связанных с переносом того, чему человек научился во время тренировки, те, кто первоначально использовали само-объяснения справляются лучше, чем те, кто не используют эту технику. На самом деле, в одном эксперименте, где студенты учились решать логические задачи, окончательный тест показал производительность в три раза лучше (около 90 процентов по сравнению с менее чем 30 процентами) у студентов, которые использовали самообъяснение во время тренировки, чем у тех, кто этого не делал¹⁷.

Одна из причин, по которой эти две стратегии могут способствовать обучению и пониманию и повысить производительность в решении задач, состоит в том, что они стимулируют студентов активно прорабатывать материал, на котором они сосредоточены, и интегрировать его с предыдущими знаниями. Даже студенты младших курсов, должно быть, имеют некоторые проблемы в использовании пояснительного опроса, потому что он просто заставляет их задать вопрос "Почему?", когда они изучают материал. Разница между этим типом "почему" и "почему" в раннем детстве (когда это обычный вопрос родителям) в том, что студенты должны взять паузу, чтобы самостоятельно подготовить ответы. Эта стратегия может быть особенно полезна, когда студенты читают длинные тексты, в которых набор понятий разбросан по главе, хотя, по общему признанию, большая часть исследований по пояснительному опросу была проведена с изолированными фактами. Как минимум, исследования показали, что стимулирование студентов задавать вопросы «почему» о фактах или простых понятиях, возникающих на занятиях и в длительных обсуждениях, приносит пользу для их изучения и понимания.

В большинстве исследований само-объяснения студенты получают мало инструкций о том, как использовать стратегию; вместо этого им просто говорят использовать конкретный вопрос, который наиболее соответствует тому, что они изучают. Например, если они решают задачи, они могут быть нацелены на вопрос: "Почему я только что решил сделать X?" (Где X является любым

наиболее подходящим шагом в решении данной задачи). А если они читали текст, то они могут быть проинструктированы спросить, "Что это предложение означает для меня? Какую новую информацию несет это предложение и как она соотносится с тем, что я уже знаю? "Чтобы воспользоваться всеми преимуществами этой стратегии, студенты должны попытаться самостоятельно объяснить, а не просто перефразировать (или резюмировать) то, что они делают или читают, потому что эти стратегии (как я указываю ниже), не всегда повышают производительность.

Некоторые потенциальные ограничения использования этих стратегий весьма интуитивны. Например, для студентов, не имеющих соответствующих знаний о новой области знаний, должно быть, трудно - если не невозможно - использовать пояснительный опрос, потому что эти студенты не в состоянии генерировать никаких объяснений о том, почему конкретный (новый) факт веренⁱⁱⁱ. Таким образом, хотя исследования показывают, что студенты, как начинающие, так и старшекурсники, могут успешно использовать пояснительный опрос, техника не может быть так же полезна для студентов младших курсов с низким уровнем базовых знаний. Когда студенты узнают больше о конкретной теме, пояснительный опрос должен стать легче в использовании и лучше способствовать обучению.

Что касается самообъяснения, это не должно быть слишком трудно или требовать много времени обучить большинство студентов, как воспользоваться этой стратегией. Тем не менее, младшекурсники или те, кто нуждаются в большей поддержке, могут извлечь выгоду из некоторого коучинга. Например, как отмечалось выше, перефразирование и само-объяснение не одно и то же и приводят к различным результатам обучения, так что преподаватели должны помочь студентам младших курсов различать объяснение идеи и ее пересказ. Иначе говоря, даже деликатный намек на использование пояснительного опроса или самообъяснения может быть всем, в чем нуждается большинство студентов, чтобы продолжать использовать эти стратегии, когда они изучают новый курс или готовятся к экзаменам.

Так как эти стратегии многообещающие, я рекомендую, чтобы учителя говорили о них своим студентам и объясняли условия, при которых каждая из них может быть наиболее полезной. Например, они могут поручить студентам использовать пояснительный опрос при изучении общих фактов по теме или самообъяснение, когда они читают или решают тренировочные задачи по математике и другим наукам.

Преподаватели должны иметь в виду, что эти две стратегии не получили высокий рейтинг в оценке нашей команды стратегий изучения¹⁸. Наши низкие оценки этих стратегий, однако, проистекают из того факта, что мы хотели бы видеть еще больше доказательств их перспектив в нескольких ключевых областях, имеющих отношение к образованию. Только пара экспериментов показала, что пояснительный опрос может улучшить процесс понимания у студентов, и только несколькими

iii

Подробнее о том, почему понимание зависит от знания, смотрите "Building Knowledge" and "How Knowledge Helps" in the Spring 2006 issue of *American Educator*, доступно на www.aft.org/newspubs/periodicals/ae/spring2006/index.cfm

исследованиями установлена их эффективность в классе. Таким образом, готовя наш письменный обзор, мы были консервативными учеными, которые хотели бы видеть каждый кусок на своем месте, прежде чем объявить, что стратегия является тем, что студенты должны абсолютно точно использовать. Тем не менее, другие когнитивные ученые, изучавшие те же доказательства, с энтузиазмом поощряют использование этих стратегий¹⁹, и, будучи учителем сам, в целом, поскольку перспективы этих стратегий являются достаточно впечатляющими, я призываю моих студентов использовать их.

Менее полезные стратегии (которые студенты часто используют)

Кроме перспективных стратегий, рассмотренных выше, мы также рассмотрели ряд других, которые не столь хороши, если рассматривать их с точки зрения эффективности. Они включают в себя перечитывание, выделение, обобщение и использование образов во время учебы.

Перечитывание и выделение

Эти две стратегии являются особенно популярными среди студентов. Опрос, проведенный в элитном университете, показал, что 84 процента студентов учат, перечитывая свои записи или учебники²⁰. Несмотря на свою популярность, перечитывание имеет противоречивые последствия для обучения студентов: в то время как студенты обычно получают результат от перечитывания, когда они должны впоследствии вспомнить тексты по памяти, перечитывание не всегда улучшает понимание студентами того, что они читают, и любые преимущества перечитывания (более одного прочтения) не могут быть длительными. Таким образом, перечитывание может быть относительно легким в выполнении для студентов, но их надо стимулировать использовать другие стратегии (например, метод тестирования, распределенной практики или самообъяснения), когда они вновь обращаются к текстам и записям.

Использование маркеров кажется универсальным приемом - у меня даже есть свой любимый, который я использую при чтении статей. По сравнению с просто чтением текста, однако, было доказано, что выделение не смогло помочь всем студентам, в том числе курсантам ВВС, детям и студентам. Еще того хуже, одно исследование сообщает, что студенты, которые выделяли во время чтения, справились хуже с тестами на понимание, где необходимо сделать выводы, основанные на различных идеях по тексту²¹. В этом случае, сосредоточив внимание на отдельных концепциях во время подчеркивания, студенты могут менее серьезно относиться к обдумываю связи между понятиями. Тем не менее, я не отбирал бы маркеры у студентов; они как подушка безопасности во время чтения и изучения. Просто студенты должны знать, что выделение только начало пути и что после того, как прочитать и выделить, нужно затем повторить материал, используя более эффективные стратегии.

Обобщение

Обобщение включает перефразирование наиболее важных идей в тексте. Оно показало некоторый результат в студенческом учебном процессе, хотя студентам младших курсов, которые испытывают трудности в написании высококачественных резюме, возможно, потребуется серьезная помощь, чтобы извлечь выгоду из этой стратегии.

В одном исследовании²² 22 учителя получили 90 минут на то, чтобы научить своих студентов, как делать резюме. Преподаватели были обучены давать прямые инструкции, которые включали явное описание стратегии реферирования студентам, моделирование стратегии для них, проверка студенческих заданий на подготовку резюме и предоставление обратной связи, а также стимулирование студентов мониторить и проверять свою работу. Студенты прошли пять сессий (около 50 минут) коучинга, который начинался с обучения реферированию коротких абзацев с плавным переходом к использованию эффективной стратегии конспектирования и, в конечном счете, подготовке резюме целой главы. Студенты, которые прошли коучинг, вспомнили больше важных моментов из главы по сравнению со студентами, которые его не проходили. И другие исследования также показали, что обучение студентов обобщению может повысить успеваемость учащихся.

Тем не менее, потребность в длительной подготовке делает использование этой стратегии менее доступным во многих контекстах, и, хотя обобщение может считаться по праву важным навыком, опора на него как стратегию улучшения изучения и понимания не может быть столь же эффективной, как использование других, менее требовательных стратегий.

Мнемоника ключевых слов и образы для текста

Наконец последние две техники включают умственные образы (т.е. разработка внутренних изображений, которые подробно объясняют, что человек изучает). Студенты, которые изучают лексику иностранного языка, например, могут использовать изображения, чтобы связать слова в пары (например, для пары "la dent - зуб", студенты могут мысленно представить себе стоматолога (для «la dent»), удаляющего очень большой зуб). Эта стратегия называется мнемоникой ключевых слов, потому что включает в себя разработку ключевых слов, чтобы представлять иностранный термин (в данном случае, "стоматолог" за "la dent"), который затем связывается с переводом, используя мысленные образы.

Изображения также могут быть использованы с более сложными текстовыми материалами. Например, студенты могут создавать умственные образы учебного материала во время чтения, например, пытаясь представить последовательность процессов в фотосинтезе или движущиеся части двигателя. Эта стратегия называется созданием образов для текста.

Умственные образы улучшают запоминание материала, особенно когда студенты проходят тестирование вскоре после изучения. Однако исследования показали, что выгоды от образов могут быть недолгими²³, и сама стратегия не является широко применяемой.

Что касается последнего, студенты младших курсов могут иметь трудности с генерацией образов для сложных материалов, и в этом отношении большинство учебного материала не дает образности, например, когда идеи абстрактны или их содержание достаточно сложно, их не так просто представить себе. Конечно, что касается студентов, которым нравится пользоваться образами и материал это позволяет, это, вероятно, не повредит (и, возможно, даже улучшит) результатам обучения. Но по сравнению с некоторыми из лучших стратегий, преимущества образов являются достаточно ограниченными.

Использование стратегий изучения может увеличить понимание материала и результативность процесса обучения студентов. Что касается некоторых идей о том, как использовать лучшие стратегии, см. блок "Советы по использованию эффективных стратегий обучения". Конечно, не все стратегии равнозначны. Как показано в таблице 1, в то время как некоторые стратегии могут широко и эффективно применяться, например, тестирование и метод распределения, другие не дают столь стремительного результата. Важно отметить, что даже самые лучшие стратегии будут эффективными только в том случае, если студенты мотивированны на то, чтобы правильно их использовать, но даже тогда стратегии не решат многие проблемы, которые препятствуют прогрессу учащихся и их успеху. С учетом этих оговорок здесь можно упомянуть старую поговорку об обучении людей ловить рыбу (по сравнению с тем, чтобы просто дать им рыбу): знакомство студентов с материалом может помочь им добиться успеха в каждом конкретном курсе, в то время, как умение управлять изучением с помощью эффективных стратегий позволит им успешно учиться на протяжении всей своей жизни.

Таблица 1: Эффективность рассмотренных методов.

Метод	Степень и условия эффективности
Тестирование	Очень эффективен в широком спектре ситуаций
Метод распределения	Очень эффективен в широком спектре ситуаций
Метод чередования	Перспективен для математики и изучения концепций, но требует дополнительных исследований
Пояснительный опрос	Перспективен, но требует дополнительных исследований
Самообъяснение	Перспективен, но требует дополнительных исследований
Перечитывание	Распределенное перечитывание может быть полезным, но лучше потратить время на использование другой стратегии
Выделение и подчеркивание	Не особенно полезен, но может рассматриваться как первый шаг в обучении

Обобщение	Полезен только при условии тренинга по реферированию
Мнемоника ключевых слов	Полезен в некоторой степени для изучения иностранных языков, но результаты недолговечны
Образы для текста	Преимущества ограничены образностью текста, требует дополнительных исследований

Блок 1. Советы по использованию эффективных стратегий обучения.

Основываясь на нашем обзоре литературы, хотим дать несколько предложений для учителей, чтобы помочь студентам воспользоваться наиболее эффективными стратегиями:

- 1. Давайте тест без выставления оценок в начале каждого урока и сфокусируйтесь на самом важном материале. Предположим, назовем это повторением, чтобы сделать процедуру менее пугающей.*
- 2. Давайте итоговое контрольное задание, которое должно стимулировать студентов повторять наиболее важный материал в распределенном режиме.*
- 3. Поощряйте студентов вести "планировщик учебы", так они могут распределять свою учебу в течении курса и меньше полагаться на зубрежку.*
- 4. Поощряйте учащихся использовать метод извлечения при изучении вместо того, чтобы пассивно перечитывать свои книги и записи.*
- 5. Поощряйте студентов размышлять над тем, что они читают, например, задавая вопросы «почему».*
- 6. Смешивайте материал на уроках математики: при постановке учебной задачи убедитесь, что материал предыдущих уроков перемешан с новыми проблемами, так чтобы студенты могли практиковать выявление типа проблем и путей их решения.*
- 7. Скажите студентам, что выделение это хорошо, но это только начало учебного пути.*

¹ Robert A. Bjork, John Dunlosky, and Nate Kornell, "Self-Regulated Learning: Beliefs, Techniques, and Illusions," *Annual Review of Psychology* 64 (2013): 417-444.

-
- ² John Dunlosky, Katherine A. Rawson, Elizabeth J. Marsh, Mitchell J. Nathan, and Daniel T. Willingham, "Improving Students' Learning with Effective Learning Techniques: Promising Directions from Cognitive and Educational Psychology," *Psychological Science in the Public Interest* 14, no. 1 (2013): 4-58.
- ³ Dunlosky et al., "Improving Students' Learning."
- ⁴ Henry L. Roediger III and Andrew C. Butler, "The Critical Role of Retrieval Practice in Long-Term Retention," *Trends in Cognitive Sciences* 15, no. 1 (2011): 20-27; and Nicholas J. Cepeda, Harold Pashler, Edward Vul, John T. Wixted, and Doug Rohrer, "Distributed Practice in Verbal Recall Tasks: A Review and Quantitative Synthesis," *Psychological Bulletin* 132, no. 3 (2006): 354-380.
- ⁵ Edwina E. Abbott, "On the Analysis of the Factor of Recall in the Learning Process," *Psychological Monographs* 11 (1909): 159-177.
- ⁶ Regan A. R. Gurung, "How Do Students Really Study (and Does It Matter)?," *Teaching of Psychology* 32 (2005): 239-241.
- ⁷ Mark A. McDaniel, Pooja K. Agarwal, Barbie J. Huelser, Kathleen B. McDermott, and Henry L. Roediger III, "Test-Enhanced Learning in a Middle School Science Classroom: The Effects of Quiz Frequency and Placement," *Journal of Educational Psychology* 103, no. 2 (2011): 399-414.
- ⁸ Henry L. Roediger III and Jeffrey D. Karpicke, "The Power of Testing Memory: Basic Research and Implications for Educational Practice," *Perspectives on Psychological Science* 1, no. 3 (2006): 181-210.
- ⁹ Nate Kornell and Robert A. Bjork, "The Promise and Perils of Self-Regulated Study," *Psychonomic Bulletin and Review* 14, no. 2 (2007): 219-224.
- ¹⁰ Смотрите, например, John A. Glover, "The 'Testing' Phenomenon: Not Gone but Nearly Forgotten," *Journal of Educational Psychology* 81, no. 3 (1989): 392-399.
- ¹¹ Cepeda et al., "Distributed Practice in Verbal Recall Tasks."
- ¹² Jennifer A. McCabe, "Metacognitive Awareness of Learning Strategies in Undergraduates," *Memory and Cognition* 39, no. 3 (2011): 462-476.
- ¹³ Doug Rohrer and Kelli Taylor, "The Shuffling of Mathematics Problems Improves Learning," *Instructional Science* 35 (2007): 481-498.
- ¹⁴ Kristin H. Mayfield and Philip N. Chase, "The Effects of Cumulative Practice on Mathematics Problem Solving," *Journal of Applied Behavior Analysis* 35, no. 2 (Summer 2002): 105-123.
- ¹⁵ Vivian I. Schneider, Alice F. Healy, and Lyle E. Bourne Jr., "What Is Learned Under Difficult Conditions Is Hard to Forget: Contextual Interference Effects in Foreign Vocabulary Acquisition, Retention, and Transfer," *Journal of Memory and Language* 46, no. 2 (2002): 419-440.
- ¹⁶ Zane Olin, Robert Reiser, Xiaoxia Huang, Jung Lim, and Sanghoon Park, "Problem Format and Presentation Sequence: Effects on Learning and Mental Effort among US High School Students," *Applied Cognitive Psychology* 20, no. 3 (2006): 299-309.
- ¹⁷ Dianne C. Berry, "Metacognitive Experience and Transfer of Logical Reasoning," *Quarterly Journal of Experimental Psychology* 35, no. 1 (1983): 39-49.
- ¹⁸ Dunlosky et al., "improving Students' Learning."
- ¹⁹ Henry L. Roediger III and Mary A. Pyc, "Inexpensive Techniques to Improve Education: Applying Cognitive Psychology to Enhance Educational Practice," *Journal of Applied Research in Memory and Cognition* 1, no. 4 (2012): 242-248.
- ²⁰ Jeffrey D. Karpicke, Andrew C. Butler, and Henry L. Roediger III, "Metacognitive Strategies in Student Learning: Do Students Practise Retrieval When They Study on Their Own?," *Memory* 17, no. 4 (2009): 471-479.
- ²¹ Sarah E. Peterson, "The Cognitive Functions of Underlining as a Study Technique," *Reading Research and Instruction* 31 (1992): 49-56.
- ²² Steven D. Rinehart, Steven A. Stahl, and Lawrence G. Erickson, "Some Effects of Summarization Training on Reading and Studying," *Reading Research Quarterly* 21, no. 4 (1986): 422-438.
- ²³ Alvin Y. Wang, Margaret H. Thomas, and Judith A. Ouellette, "Keyword Mnemonic and Retention of Second-Language Vocabulary Words," *Journal of Educational Psychology* 84, no. 4 (1992): 520-528.